

NEMATODOS EN SUELOS CULTIVADOS CON CAFETO EN LA REGION DE SAN
PEDRO DE LA SIERRA (Zona comprendida entre 330 metros a 1000
metros. s.n.m.).

POR

JOSE CORREA COLON

Y

ELISEO PRADO RODRIGUEZ

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar
al título de:

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis:

LUIS CABRALES MARTINEZ I. A. M. S.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA.

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA.

SANTA MARTA.

1978



tes 239-Ayran

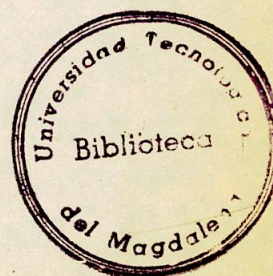
C67n

C67n.

IA 00179

II

"Los Jurados examinadores del Trabajo de Tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por los aspirantes al título"



III

DEDICO A:

MIS PADRES

MIS HERMANOS

FAMILIA LOZANO MARTINEZ

MIS AMIGOS

JOSE ANTONIO.

DEDICO A:

MIS PADRES

MIS HERMANOS

MI NOVIA: GLORIA

MIS SOBRINOS

MIS AMIGOS

ELISEO ENRIQUE.

EXPRESAMOS NUESTROS AGRADECIMIENTOS A:

LUIS CABRALES MARTINEZ I. A. M.S.

BETTY NOBMAN DE OROZCO I. A. M.S.

MARCO TULIO FERRER I.A.

EFRAIN VELASQUEZ M. I.A.

CARLOS BAEZA I.A.

RAFAEL BONILLA E.A.

CARLOS COTES D.

LUIS RIVERA

GLERYS DE LA HOZ D.

EDGAR PEREZ

FAMILIA LOZANO MARTINEZ

ADA LUZ ROMERO

ISABEL POLO

DAVID PRADO Y FAMILIA

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS

COMPANIA COLOMBIANA DE PRODUCTOS LACTEOS (CICOLAC) DE VALLE-
DUPAR.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA.

TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE EN UNA U OTRA FORMA COLABORARON
EN LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

LOS AUTORES.

VI

CONTENIDO

CAP.		PAG.
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	5
	2.1. Interacción entre Nemátodos relaciona- dos con el Cafeto y otros Micro-orga- nismos.	6
	2.2. Nemátodos Relacionados con el Cafeto.	8
	2.2.1. Nemátodos de Daga. <u>Xiphinema</u> sp.	9
	2.2.2. Nemátodo Espiral. <u>Helicotylen</u> <u>chus</u> . sp.	11
	2.2.3. <u>Aphelenchoides</u> sp	12
	2.2.4. <u>Aphelenchus</u> sp	14
	2.2.5. Otros Géneros de Nemátodos	14
III.	MATERIALES Y METODOS .	18
	3.1. Trabajo de Campo	18
	3.2. Trabajo de Laboratorio	19
	3.2.1. Extracción de Namátodos	19
	3.2.2. Lectura Montaje e Identifica- ción de Especímenes.	20

VII

CAP.	PAG.
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSION.	51
VI. CONCLUSIONES.	56
VII. RESUMEN.	58
SUMMARY.	60
VIII. BIBLIOGRAFIA.	62
APENDICE.	64



INDICE DE TABLAS

PAG.

TABLA 1. Poblaciones de nemátodos encontrados en los suelos muestreados.	32
TABLA 2. Porcentaje de ocurrencia de los diferentes géneros de nemátodos encontrados por muestra.	34
TABLA 3. Población de nemátodos por muestra.	37
TABLA 4. Análisis químico de las muestras de suelo.	48

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIG. 1. <u>Xiphinema</u> . Parte anterior de la hembra.	23
FIG. 2. <u>Xiphinema</u> . Parte media de la hembra.	24
FIG. 3. <u>Xiphinema</u> . Parte posterior de la hembra	25
FIG. 4. <u>Helicotylenchus</u> . Parte anterior de la hembra.	26
FIG. 5. <u>Helicotylenchus</u> . Parte posterior de la hembra.	27
FIG. 6. <u>Aphelenchoides</u> . Parte anterior de la hembra.	28
FIG. 7. <u>Aphelenchoides</u> . Parte posterior de la hembra.	29
FIG. 8. <u>Aphelenchus</u> . Parte anterior de la hembra.	30
FIG. 9. <u>Aphelenchus</u> . Parte posterior de la hembra.	31
FIG. 10. Población de nemátodos por finca.	40
FIG. 11. Porcentaje de ocurrencia de <u>Xiphinema</u>	41
FIG. 12. Porcentaje de ocurrencia de <u>Helicotylenchus</u> .	42

FIG. 13.	Porcentaje de ocurrencia de <u>Aphelenchoides</u>	43
FIG. 14.	Porcentaje de ocurrencia de <u>Aphelenchus</u>	44
FIG. 15.	Porcentaje de ocurrencia de los nemátodos no fitoparásitos.	45
FIG. 16.	Promedio de los porcentajes de ocurrencia de los géneros de nemátodos fitoparásitos encontrados.	47

APENDICE

PAG.

APENDICE 1. Fincas estudiadas con sus alturas y áreas.	65
APENDICE 2. Variación de alturas de las fincas estudiadas.	67
APENDICE 3. Taxonomía de los géneros de nemátodos encontrados como más importantes.	68
APENDICE 4. Variación pluviométrica mensual de la región de San Pedro de la Sierra en el año 1.967.	71

I. INTRODUCCION.

El café significa la principal entrada de divisas al país, ya que ocupa el 85% del valor de todas sus demás exportaciones (7), lo que significa que es la base de la economía colombiana. Colombia le sigue al Brasil en la producción mundial cafetera (7), y en los últimos años se ha convertido en el país que más ha recibido ingresos de este cultivo, debido a las bajas considerables que ha tenido la producción cafetera del Brasil, por las pérdidas causadas por las heladas, que han golpeado insistentemente a los cafetos de ese país.

Fuera de las pérdidas que han causado las heladas, existe otro factor que contribuye en las destrucciones de árboles de cafeto, y es una enfermedad denominada "LA ROYA", producida por un hongo microscópico conocido como Hemileia vastatrix. Esta enfermedad que en Ceilán y otros países Asiáticos causó la destrucción total de los cafetos (6), también esta presente en Latino América y ha causado estragos principalmente en Brasil. Esto también contribuyó a que Colombia obtuviera unos mayores ingresos por la exportación de café en estos últimos años.

Además de los dos problemas fitopatológicos anteriores, el ca

feto puede verse afectado por otros agentes bióticos o abióticos. Dentro de los primeros, los nemátodos están cobrando una gran importancia en este cultivo; pues, si bien es cierto que su presencia en los cafetales del Hemisferio Occidental se mencionó desde hace ochenta años (16), realmente su importancia se destaca solo en los últimos años, debido principalmente a las pérdidas que se observa que están ocasionando. Esto se hace mucho más patente cuando vemos que el hombre ha tenido que recurrir a la búsqueda de medidas de control adecuadas, en algunas áreas geográficas, como es el caso de Java (16).

El interés por los nemátodos parece que se ha despertado en América Latina y ya se han iniciado estudios en Brasil (*) Colombia (3), y otros países, para conocer los géneros presentes y los posibles daños que estos organismos puedan causar a los cafetos y por-ende a la producción.

A pesar de los estudios realizados, en la actualidad no se conocen con seguridad la importancia económica de los nemátodos, aunque parece ser que en algunos casos el deterioro en

(*) Estudios realizados por Mario Vieira de Moraes (Instituto Brasileiro de Café, Campinas).

los cafetos y las bajas en la producción se deben a la presen
cia de ellos.

En Colombia a pesar de que se han mencionado los nemátodos en el cafeto como problema económico (3), son pocos los trabajos realizados tendientes a determinar las posibles bajas en la producción por causa de estos micro-organismos.

En la región de San Pedro de la Sierra (Perteneciente a la Sierra Nevada de Santa Marta), donde se cultivan 10.323 Hás. (*) de cafeto apróximadamente, no se ha realizado ningún tipo de estudio detallado para determinar las poblaciones y géneros de nemátodos existentes en estos suelos y, mucho menos las que pudieran estar afectando el sistema radical de estas plantas. Estos trabajos son importantes porque señalan las poblaciones y géneros de nemátodos que pudieran estar afectando ó ser parásitos potenciales de las raíces del cafeto; por otro lado, el poseer un registro de las plagas y enfermedada

(*) Hectareaje que atiende la Federación Nacional de Cafeteros. Información personal, Ing. Agr. Efraín Velásquez M.

des actuales y de las potenciales, es una necesidad que cada día cobra actualidad en un programa de sanidad vegetal bien planificado.

Habiendo analizado la necesidad investigativa que requiere el campo cafetero y, además, la importancia que reviste este cultivo, no solo para nuestro país, sino a nivel mundial, fué así como surgió la idea de llevar a cabo este trabajo, con los siguientes objetivos:

1. Determinar la población y porcentaje de ocurrencia de los nemátodos existentes en los suelos de esta región cafetera.
2. Realizar la clasificación de los nemátodos fitoparásito en contrados.

II. REVISION DE LITERATURA.

A pesar de los estudios realizados no existe evidencia cierta hasta ahora para probar que los cafetos maduros hayan resentido daño económico causado por los nemátodos en el Africa Oriental (7).

Se ha podido determinar que algunas formas de café liberia no o exelsa (Sus determinaciones fueron dudosas) parecen ser inmunes o casi inmunes al ataque de nemátodos, por lo cual se procedió a injertar las especies más valiosas de café sobre patrones que eran inmunes (7).

En 1960 se señaló que Coffeae canephora var. Robusta, en ensayos realizados en Guatemala, presentó resistencia a los nemátodos. En los últimos años esta resistencia ha sido aprovechada mediante el uso de un nuevo sistema de injertación desarrollado en Guatemala (1).

Se conoce que no todos los nemátodos que se encuentran en las raíces o en sus vecindades son nocivos a la planta. Bally y Reydon, citados por Sylvain (16), enumeran 16 especies que se encuentran alrededor de las plantas de café y de las cuales, ellos consideran que solamente dos son por lo general pa-

rásitos nocivos.

En un ensayo realizado en E.E.U.U., en el cual relacionaban la vegetación y los factores Edáficos, se obtuvo que el pH dió las más fuertes correlaciones con el número de nemátodos. Xiphinema chambersi, se encontró únicamente en suelos con un pH de 4.5 - 6.4, mientras que los números mas grandes, de las especies Helicotylenchus platymus, H. pseudorobustus y X. americanum ocurrieron en suelos con un pH superior a 6.0 (11).

2.1. Interacción entre Nemátodos Relacionados con el Cafe to y otros Micro-organismos.

Se ha notado que la marchitez por Fusarium aumenta en incidencia y severidad cuando las plantas enfermas están también infectadas por las nudosidades en la raíz y por nemátodos vermiformes que impiden el crecimiento. Similar efecto se nota cuando los nemátodos estan asociados con la marchitez por Verticillium, Damping Off Phythium, Rhizoctonia, pudrición de raíz por Phytophthora y algunos otros (2).

Se ha observado que variedades de plantas ordinariamente



resistentes a determinado hongo, han llegado a ser infectadas por ellos después de previa infección por los nemátodos (2).

Son pocos los casos conocidos de nemátodos asociados con enfermedades bacteriales, aunque parece ser que los nemátodos llevan la bacteria al sitio de la infección y la infección bacterial es ayudada por las heridas del hospedante (2).

Varios virus de plantas como el virus de la hoja abanica da de la vid, el virus del mosaico Arábigo y otros, son transmitidos en el suelo, por medio de los nemátodos vectores, de los géneros Xiphinema, Longidorus y Trichodorus (2).

Los nemátodos pueden transmitir algunos de los virus después de alimentarse de plantas infectadas por virus, por uno (1) o más días. Una vez ellos han adquirido el virus de una planta infectada, los nemátodos permanecen infectivos durante el período de 2 a 4 meses y algunas veces más (2).

Se ha encontrado que las larvas de nemátodos y los adultos pueden transmitir virus, pero no se conoce si los virus se transmiten de un estado larvario a otro y entre adultos através de los cambios de su cubierta exterior o si los virus

pasan através de los estados de huevo a larva (2).

Científicamente no se sabe si los virus son adquiridos através de las plantas por los nemátodos, y qué vía toman los virus en el nemátodo, o si hay algún efecto patológico de los virus sobre los nemátodos vectores, y cómo los nemátodos transmiten el virus de plantas infectadas a plantas sanas (2).

Parece ser que los hongos influyen sobre la penetración y reproducción de los nemátodos y naturalmente varios tipos de nemátodos difieren en su respuesta sobre el vegetal de acuerdo a la presencia de hongos (8).

Se conoce que con contadas excepciones las poblaciones de nemátodos de formas migratorias se aumentan a causa de las interacciones con hongos; al contrario de las poblaciones de forma sedentarias que disminuyen bajo condiciones similares. A menudo esta diferencia puede estar lógicamente unida a la relación que existe entre nemátodos, hongos y su huésped. (8).

2.2. Nemátodos Relacionados con el Cafeto.

2.2.1. Nemátodos de Daga: Xiphinema sp

En 1913 Cobb, citado por Christie (4), describió el nemátodo Americano en forma de daga, Xiphinema americanum.

Desde el informe de Cobb, los nemátodos de daga se han encontrado en muy diferentes partes del mundo, recolectándose la mayor parte alrededor de las raíces de vegetales (4).

Lordello, citado por Christie (4), enumera 21 especies y proporciona una clave para la clasificación del nemátodo de daga. Posteriormente, Luc, citado por Christie (4), describió cinco nuevas especies de los nemátodos de daga de la costa de Marfil.

Los nemátodos de Daga, Xiphinema sp, son parásitos externos que se alimentan de las raíces jóvenes y suculentas, insertando para ello, su estilite excepcionalmente largo y poderoso (4).

Los géneros Xiphinema y Longidorus, se encuentran relacionados; en su mayor parte, las especies son formas largas y delgadas, que se asemejan entre sí en apariencia general y en há

bitos de alimentación; todos ellos son además ectoparásitos radicales errantes (4).

Muy poco se sabe sobre el ciclo de vida de cualquiera de los nemátodos de daga. Las observaciones indican que la velocidad de reproducción es relativamente lenta (4).

Según White, citado por Christie (4), los síntomas del nemátodo de daga consisten en una tumefacción moderada de las raíces jóvenes grupos de ramas en escobilla, diversos grados de necrosis y estrechamiento de las raicillas en sus puntos de inserción.

Christie (4), encontró que la distribución de los nemátodos de daga, aparentemente, es mundial, ya que al examinar muestras de suelo tomadas en varios lugares de Indonesia, encontró especies de Xiphinema con mayor frecuencia que ningún otro parásito de los vegetales. Tanto en Java como en Sumatra, encontró una especie de este género en cada muestra de suelo tomada alrededor de las raíces de numerosos árboles. En la parte Oriental de los Estados Unidos parece que la especie Xiphinema americanum es la más común.

Hasta la fecha se han presentado muy contadas recomenda -

ciones en relación con la erradicación de los nemátodos de daga. Sin embargo, los resultados de distintas pruebas de laboratorio parecen indicar que estos parásitos se aniquilan con facilidad con fumigantes químicos (4).

2.2.2. Nemátodo Espiral: Helicotylenchus sp.

Los nemátodos espirales y lanceolados constituyen un grupo de especies intimamente relacionados. El nombre de nemátodos espirales se ha restringido aquí a las especies de los géneros Rotylenchus y Helicotylenchus. La mayor parte de los nemátodos espirales son más pequeños que los nemátodos lanceolados, pero fuera de esto, se asemejan tanto en su apariencia general como en sus hábitos de alimentación (4).

Según Steiner, citado por Christie (4), "Los representantes del grupo de los nemátodos espirales son especialmente numerosos en las regiones tropicales y subtropicales, donde muchas especies afectan a gran variedad de cultivos y de árboles".

Según C. Baeza (3), el Helicotylenchus sp causa necrosis en las raíces, alternando con partes sanas; sistema radical



no atrofiado y no presenta síntomas en la parte aérea de la planta.

El Helicotylenchus mannus Steiner, es un nemátodo que se cita como presente en el café en el Salvador (16).

2.2.3. Aphelenchoides sp.

Dentro del género Aphelenchoides se han situado, cuando menos 60 especies. En lo relacionado con los habitat y con hábitos de alimentación es un grupo heterogeneo; de estas especies, cinco o más son predadoras y se alimentan de otros nemátodos; alrededor de 22 especies se han encontrado asociados con insectos, varias especies viven en el suelo o en la materia orgánica en descomposición donde se alimenta, cuando menos parcialmente, de los hongos (4).

El nemátodo Aphelenchoides sp puede ser mantenido en poblaciones altas, utilizando como sustrato, crecimientos miceliales de varios hongos susceptibles, como Fusarium spp. Gliocladium sp., Trichoderma sp., Penicillium. Rhizoctonia solani, Sclerotinia, Sclerotium cepivorum y Sclerotium rolfii (14).

LINFORD y OLIVEIRA, citados por Christie (4), describen

el hábito de alimentación del género Aphelenchoides de la forma siguiente: "La parálisis de la presa se indicó claramente cuando se observó que una larva de solo una hora de vida de una especie no descrita de Aphelenchoides, taladraba un Aphelenchus avenae del doble de su longitud. Esta presa se movía con rapidez en ese momento, por lo que el predator perdió su presa, pero el estilete del Aphelenchoides alcanzó a penetrar en el Aphelenchus por un instante, este se detuvo a una distancia igual a la mitad de su longitud y permaneció inmóvil por varias horas antes de servir de alimento a otro predator".

Se conocen varias especies predatoras del género Aphelenchoides y parece ser que se alimentan en gran parte si no en forma exclusiva, de otros nemátodos o de sus huevos. Estos Afelénquidos predadores hincan su fino estilete e inyectan una secreción que paraliza casi instantaneamente a su presa (4).

Aphelenchoides sp, este género se ha encontrado en el Salvador en las raíces de café (16).

Filipjev y Stekhoven, citados por Sylvain (16), mencionan que Aphelenchoides parietinus (Bastian) fué encontrado en las cerezas del cafeto en el Congo.

2.2.4. Aphelenchus sp

Aphelenchus coffee (Zimmermann) esta especie se cita como presente en Java y Brasil, aunque no se dispone de información acerca de su nocividad; Bally y Reydon, citados por Sylvain (16), lo incluyen entre los parásitos dudosos.

La presencia de Aphelenchus avenae Bastian, en café, se ha citado en el Congo y en Java; el Aphelenchus que se ha citado en el Salvador y en Brasil puede pertenecer a la misma especie (15).

2.2.5. Otros Géneros de Nemátodos.

Daday, citado por Christie (4), describió en 1905, el nemátodo lanceolado de corona, Hoplolaimus tylenchiformis. Sus ejemplares provenían del lado de un río de Paraguay.

En 1913, Cobb, citado por Christie (4), obtuvo, en un prado de Virginia (E.E.U.U.), lo que creyó que era una especie diferente y la denominó Hoplolaimus coronatus.

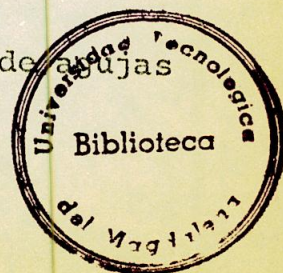
ANDRASSY, citado por Christie (4) comparando el material original de Daday y el material de Cobb, observó que los nombres se aplicaban a una misma especie.

En 1957, I.B. Goody, citado por Christie (4), describió el Hoplolaimus proporicus, obtenido de las raíces, parcialmente descompuestas de palmera recolectadas en el Camerún Británico y en Nigeria.

Se ha notado que el nemátodo lanceolado de corona no es un parásito de los extremos de las raíces, siendo probable que se alimente a cierta distancia del extremo, en las raíces de buen diámetro. Puede alimentarse del exterior encajando sola la parte anterior de su cuerpo o penetrando integralmente a la raíz (4).

Se ha observado que cuando varios nemátodos lanceolados de corona se alimentan en la misma zona de invasión, la raíz puede presentar una ligera tumefacción con una textura esponjosa y un color que se torna pardo. La corteza puede destruirse en gran parte y, finalmente, morir (4).

Pese a la carencia de informes, los nemátodos de



(Longidorus), son bastantes comunes en Florida y ahí se han observado varias especies aún no denominadas. Se encuentra raras veces en los campos de labranza y se observa con mayor frecuencia alrededor de las raíces de árboles, arbustos y enredaderas. Sus hábitos de alimentación son similares a los de los nemátodos de daga y según parece, producen el mismo tipo de lesiones (14).

HORNER y JENSEN, citados por Christie (4), encontraron a Longidorus sylphus asociados con un daño grave de las raíces y con un extremo raquitismo y mortalidad de la menta, en varias de las antiguas zonas de cultivo de la menta de la parte Occidental de Oregón (Estados Unidos).

En 1898, Zimmermann, citado por Sylvain (16), describió un nemátodo lesionamente que encontró que infectaba las raíces de los cafetos en Java, denominandole Tylenchus coffeae.

Se ha recolectado gran número de ejemplares de Tylenchus alrededor de las raíces de los vegetales. Estos nemátodos tienen el estilete sobre-saliente y es probable que se alimenten de hongos, pelos radiculares y otras células de paredes delgadas. Tylenchus se encuentra íntimamente relacionado con

el nemátodo de tallo (Ditylenchus) y las especies de ambos géneros tienen muchas características en común (4).

A Tylenchus precerus Bally y Reydon, se le ha encontrado a menudo en las raíces de cafetos en Java, sin que cause daño apreciable, por lo que se le considera como un parásito dudoso (16).

Rahns, citado por Chevalier (16), encontró en Brasil 11 especies de nemátodos en las raíces del cafeto, de las cuales él consideró a Tylenchus como verdadero parásito y muy temible.

III. MATERIALES Y METODOS.

En ensayo se llevó a cabo en el corregimiento de San Pedro de la Sierra, municipio de Ciénaga, departamento del Magdalena, con un rango de altura entre 330 metros a 1.000 metros sobre el nivel del mar. Se escogieron 30 fincas (Apéndice 1) de 113 fincas que se encuentran en ese rango de altura en esa región, por el método de las tablas Aleatorias (12).

Las fincas se muestrearon con el criterio de una (1) muestra cada 10 Hectáreas y una (1) submuestra cada dos (2) Hectáreas. El hectareaje total de las fincas muestreadas fue de 288.5 Hectáreas, y las variedades presentes fueron arábigo y caturra.

3.1. Trabajo de Campo.

Las muestras se tomaron con una pala ahoyadora de aproximadamente 40 cms. de largo. Para la toma de muestras se hizo un hueco de aproximadamente 20 X 20 X 20 cms. a 10 cms. del tallo del cafeto, de donde se tomaba una tajada de una de las paredes. Las muestras del suelo se colocaron en bolsas plásticas con la correspondiente identificación (Nombre de la finca, número de la muestra y fecha de toma de dicha

muestra). En una cantidad aproximada de un (1) kilo y luego se llevaron a cajones de hiecopor con hielo, para preservarlas, a temperatura y humedad adecuada durante el transporte.

3.2. Trabajo de Laboratorio.

3.2.1. Extracción de Nemátodos.

Se utilizó el método modificado del embudo de Baermann; cada muestra constó de un kilo de suelo, el cual se dividió en tres partes, o sea 333.33 grámos cada una.

En un recipiente que contenía más o menos 5 litros de agua se echaron los 333.33 gramos de suelo, se agitó suavemente y se dejó decantar durante tres minutos y luego se pasó por tamices de 0.063 mm., 0.1 mm., 0.25 mm y 1.0 mm., colocados de mayor a menor; los residuos de los dos últimos tamices se colocaron en un papel higiénico doble sostenido por una malla de metal. Al extremo de un embudo de 12 centímetros de diámetro se ajustó una manguera de caucho que poseía una pinza Mohr en su parte inferior.

La malla, el papel y el suelo se colocaron en el embudo que posteriormente se llenó con agua corriente. Los nemáto -

dos se extrajeron totalmente a las 48 y 72 horas, así:

De cada embudo se tomaron 25 mililitros en un vaso de pre
cipitado, se calentó un cierto volumen del fijador F.A.A.(*)
hasta la ebullición, se dejó reposar hasta que cesó la misma,
y en cada vaso de precipitado se echó una cantidad hasta al -
canzar los 50 mililitros.

3.2.2. Lectura, Montaje e Identificación de Especí
menes.

La lectura se hizo en un Estereoscopio mar-
ca JENA tomando dos mililitros de los 50 mililitros del vaso
de precipitado, con una pipeta y echándolos en una cajita de
Petri cuyo campo fue dividido en secciones paralelas de ampli-
tud aproximadamente igual al diámetro visual del Estereosco-

(*) Fijador F. A. A.

Agua destilada 40 partes

Alcohol absoluto 20 partes

Formol 40% 6 partes

Acido acético glacial 1 parte.

pio; luego se contó el número de nemátodos presente en los 50 mililitros y estos dos mililitros se echaron de nuevo en el vaso de precipitado.

Después que se hizo lo anteriormente descrito, las muestras tomadas a las 48 y 72 horas, se dejaron reposar durante 5 horas; luego tratando de mover lo menos posible las muestras, se les sacó la mitad del contenido de cada vaso de precipitado y se votó, las otras mitades se unieron, formando de las 6 submuestras (3 submuestras a las 48 horas y 3 submuestras a las 72 horas), una (1) muestra y se inició la pesca de nemátodos para la identificación de géneros, tratando de pescar 100 nemátodos adultos hembras.

Para su identificación los especímenes se colocaron en un porta objeto que contenía una gota del fijador, se rodeó de esmalte y se colocó la placa cubre objeto, y luego se procedió a identificarlos al microscopio compuesto.;

Para identificación de géneros se tuvieron en cuenta características morfológicas del nemátodo, tales como: Forma del cuerpo, longitud, forma y espesor del estilete, forma del esófago, posición de órganos genitales etc. (5 y 17).

IV. RESULTADOS.

En el análisis de las muestras de suelo se encontraron siete géneros de nemátodos fitoparásitos que fueron: Xiphinema, (Fig. 1, 2 y 3), Helicotylenchus, (Fig. 4 y 5), Aphelenchoides (Fig. 6 y 7), Aphelenchus (Fig. 8 y 9), Tylenchus, Hoplolaimus Longidorus y algunos géneros no fitoparásitos (Tabla 1).

La meta era conseguir 100 nemátodos adultos hembras para la clasificación y hallar los porcentajes de ocurrencia de los géneros encontrados, pero la población no llegó a tal número, excepto en dos muestras (Tabla 1).

Los porcentajes de ocurrencia de cada género de nemátodo encontrado, por muestra, se señala en la Tabla 2.

En la Tabla 3 y en la Fig. 10 se observa el número de nemátodos encontrados por un (1) kilo de suelo.

En las Fig. 11, 12, 13, 14 y 15 se muestran los porcentajes de ocurrencia de los géneros encontrados en las diferentes fincas en que se presentaron.

Los promedios de los porcentajes de ocurrencia de los gé-



FIG. 1. XIPHINEMA. Parte anterior de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.

Foto: L. Cabrales.



FIG. 2. XIPHINEMA. Parte media de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.

Foto: L. Cabrales.

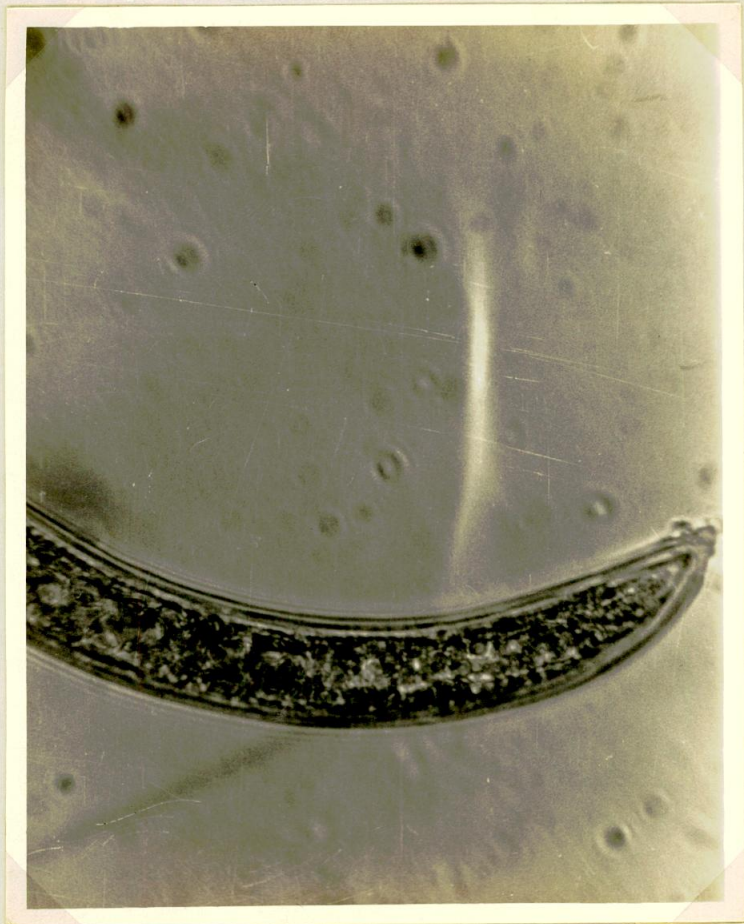


FIG. 3. XIPHINEMA. Parte posterior de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio

Jena

Foto: L. Cabrales.



FIG. 4. *HELICOTYLENCHUS*. Parte anterior de la hembra.
Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena
Foto: L. Cabrales.

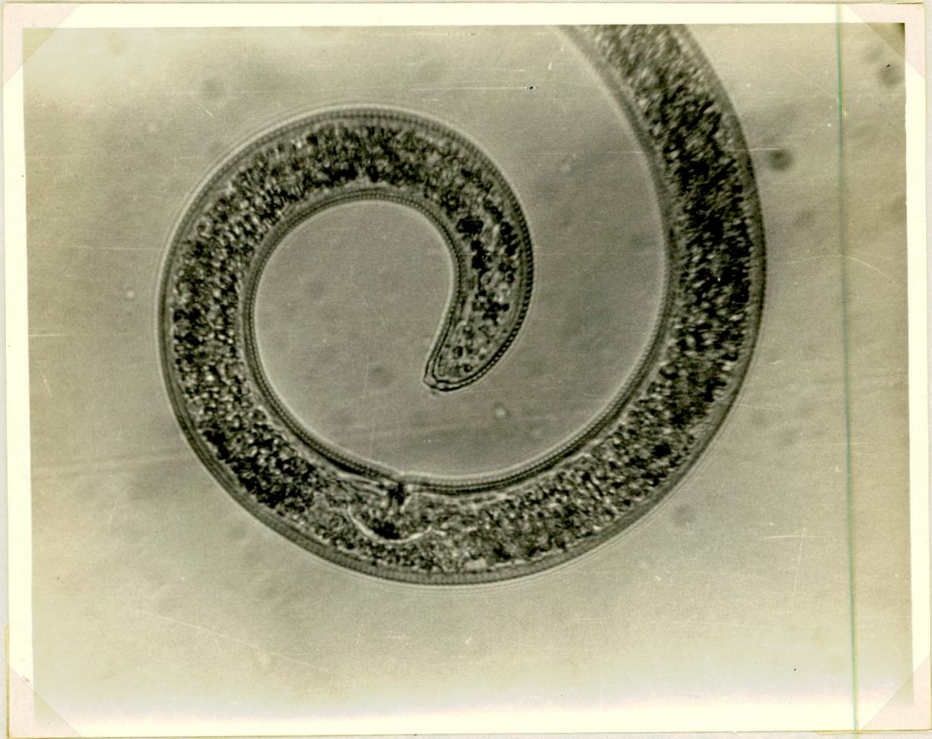


FIG. 5. HELICOTYLENCHUS. Parte posterior de la hembra.
Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena
Foto: L. Cabrales.

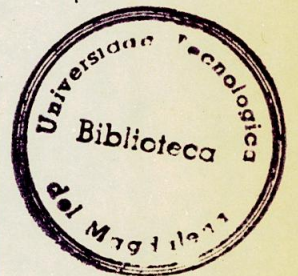




FIG. 6. APHELENCHOIDES. Parte anterior de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.

Foto: L. Cabrales.



FIG. 7. APHELENCHOIDES. Parte posterior de la hembra.
Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.
Foto: L. Cebrales.

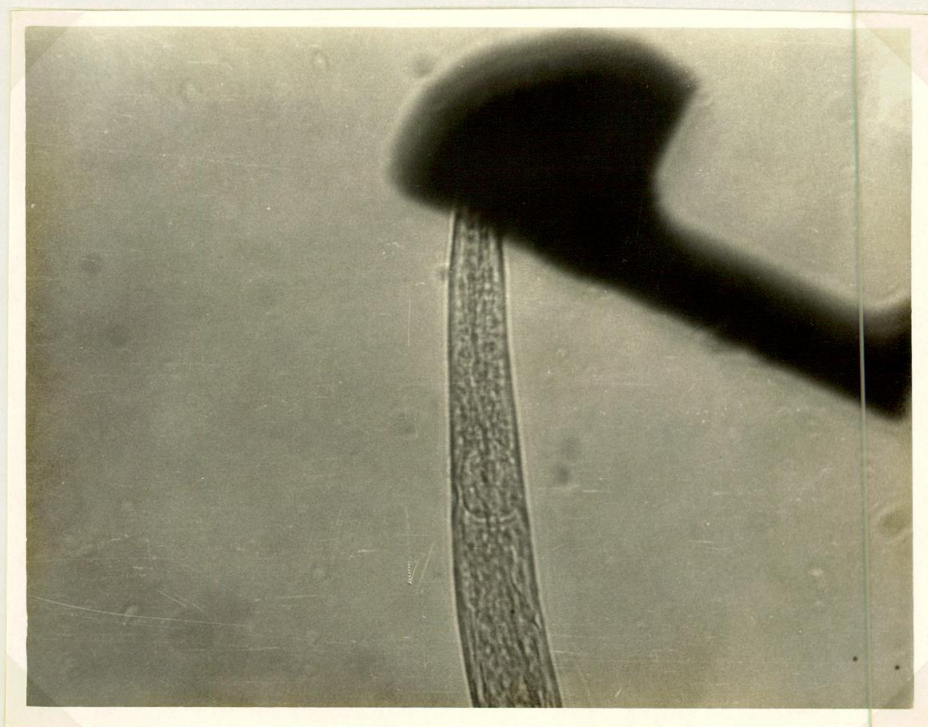


FIG. 8. APHELENCHUS. Parte anterior de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.

Foto: L. Cabrales.

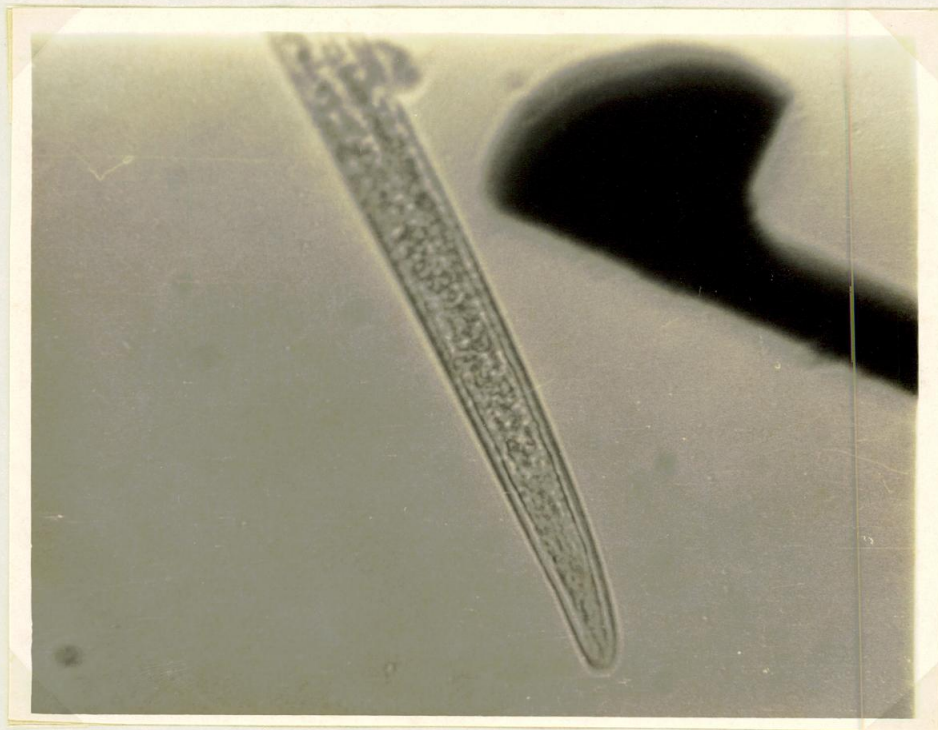


FIG. 9. APHELENCHUS. Parte posterior de la hembra.

Aumento 252 X. Cámara 135 acoplada a microscopio
Jena.

Foto: L. Cabrales.

TABLA 1. POBLACIONES DE NEMATODOS ENCONTRADOS EN LOS SUELOS MUESTREADOS.

<div> <div>GENEROS</div> <div>MUESTRAS</div> </div>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
XIPHINEMA	12	12	7	4	2	9	4	14	8	6	9	13	9	14	15	14	13	10	9	8	2	3
HELICOTYLENCHUS		3		2		4		2			1		1				3			1		1
APHELENCHOIDES			2		2		2					3			2		1			1		2
APHELENCHUS													2	2					1	2		
HOPIOLAIMUS																					1	
TYLENCHUS																						
LONGIDORUS			1																			
NO FITOPARASITO	36	37	44	41	35	37	40	38	50	49	39	35	35	40	30	40	42	42	47	30	58	46
TOTAL	48	52	54	47	39	50	46	54	58	55	49	51	47	56	47	54	59	52	57	42	61	52

CONTINUACION TABLA 1.

<div> <div>GENEROS</div> <div>MUESTRAS</div> </div>	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	Σ
XIPHINEMA		3		2	3	2	4	5		5		18	5	6	7	4		2	2	265
HELICOTYLENCHUS		3	1			2			7	2	12	7	11	8	5		8	2	4	90
APHELENCHOIDES			1				1		8	6			10	1	6	6				54
APHELENCHUS	2					4	1	2		8				2	4			2		32
HOPIOLAIMUS		2		4	1	4		1			4	2			1	1				21
TYLENCHUS			1	1					1		2					1	2			8
LONGIDORUS																				1
NO FITOPARASITOS	60	40	53	45	52	50	58	52	64	67	65	66	74	83	60	58	54	65	58	2.015
TOTAL	62	48	56	52	56	62	64	50	80	88	83	94	100	100	82	70	65	71	64	

TABLA 2. PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE LOS DIFERENTES GENEROS DE NEMATODOS ENCONTRADOS POR MUESTRA.

<div> <div>GENEROS</div> <div>MUESTRAS</div> </div>	XIPHINEMA	HELICOTYLENCHUS	APHELENCHOIDES	APHELENCHUS	% OTROS GENEROS	% NO FITOPARASITO
1	25.00					75.00
2	23.07	5.78				71.15
3	12.96		3.70		1.86	81.48
4	8.51	4.26				87.23
5	5.12		5.12			89.76
6	18.00	8.00				74.00
7	8.69		4.36			86.95
8	25.92	3.71				86.20
9	13.80					86.20
10	10.90					89.10
11	18.36	2.04				79.60
12	25.40		5.88			68.63
13	19.14	2.12		4.25		74.49
14	25.00			3.57		71.43
15	31.91		4.25			63.84

CONTINUACION TABLA 2.

GENEROS MUESTRAS	% XIPHINEMA	% HELICOTYLENCHUS	% APHELENCHOIDES	% APHELENCHUS	% OTROS GENEROS	% NO FITOPARASITO
16	25.92					74.08
17	22.03	5.08	1.69			71.20
18	19.23					80.77
19	15.78			1.75		82.47
20	19.04	2.38	2.38	4.76	1.63	71.44
21	3.27					95.10
22	5.76	1.92	3.84			88.48
23				3.22		96.78
24	6.25	6.25			4.16	83.34
25		1.78	1.78		1.78	94.66
26	3.84				9.61	86.55
27	5.35				1.78	92.87
28	3.22	3.22	6.45	6.45	6.45	80.66
29	6.25		1.56	1.56	4.99	90.63
30	8.33					86.88

GENEROS MUESTRAS	% XIPHINEMA	% HELICOTYLENCUS	% APHELENCHOIDES	% APHELENCHUS	% OTROS GENEROS	% NO FITOPARASITO
31		8.75	10.00		1.25	80.00
32	5.68	2.27	6.81	9.10		76.14
33		14.45			7.21	78.34
34	19.35	7.52			2.15	70.38
35	5.00	11.00	10.00			74.00
36	6.00	7.00	1.00	2.00		84.00
37	8.53	6.09	7.31	4.87		73.20
38	5.71		8.57		2.84	82.88
39		12.30			4.60	83.10
40	2.81	2.81		2.81		91.57
41	3.12	6.25				90.62
\bar{X}	11.52	3.04	1.90	1.10	1.22	81.22

TABLA 3. POBLACION DE NEMATODOS POR MUESTRA.

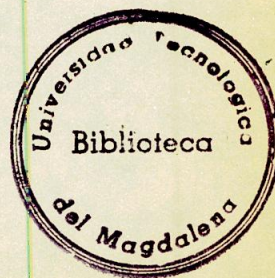
Muestra	Población de Nemátodos por un (1) Kilo de Suelo.
1	300
2	175
3	300
4	200
5	150
6	375
7	75
8	200
9	300
10	125
11	316
12	316
13	264
14	248
15	433
16	465
17	750
18	345

CONTINUACION TABLA 3.

Muestra	Población de Nemátodos por un (1) Kilo de Suelo.
19	450
20	467
21	325
22	350
23	250
24	275
25	850
26	175
27	375
28	525
29	150
30	325
31	100
32	400
33	175
34	325
35	550
36	410

CONTINUACION TABLA 3.

Muestra	Población de Nemátodos por un (1) Kilo de Suelo.
37	250
38	216
39	350
40	375
41	591



NEMATODO POR UN (1) KILO DE SUELO

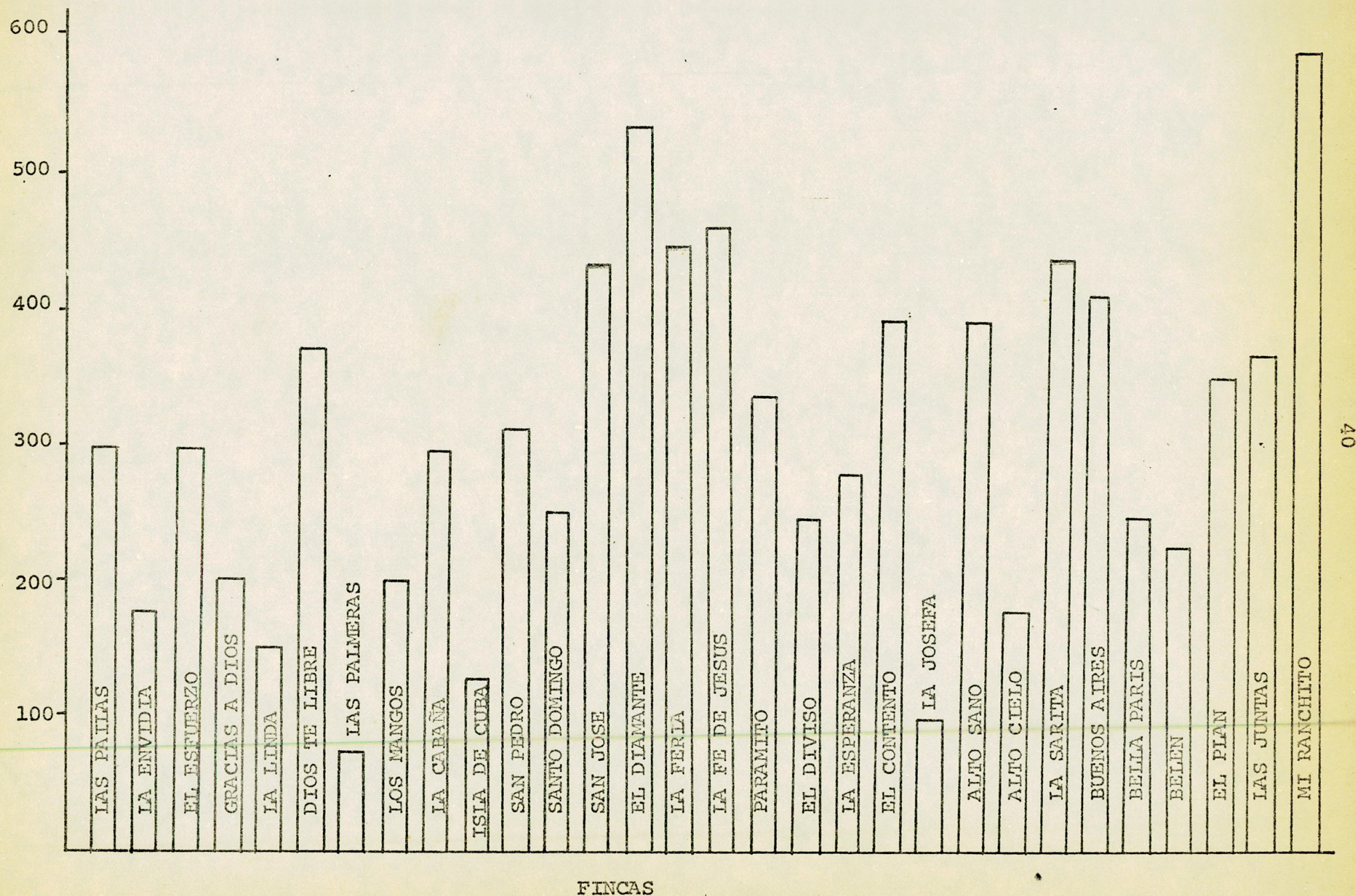


FIG. 10. POBLACION DE NEMATODOS POR FINCAS.

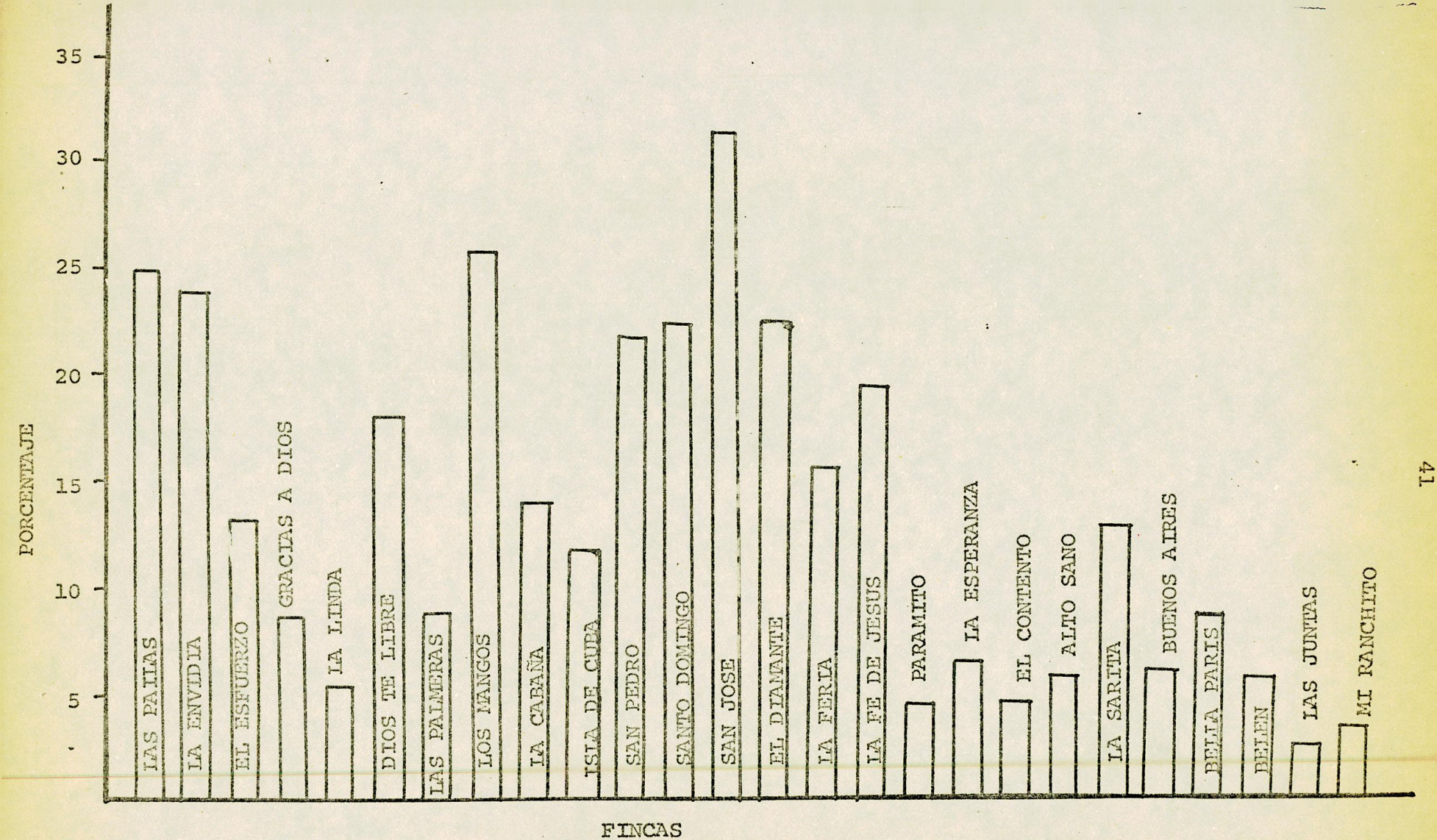


FIG. 11. PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE XIPHINEMA SP



FIG. 12. PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE HELICOTYLENCHUS SP

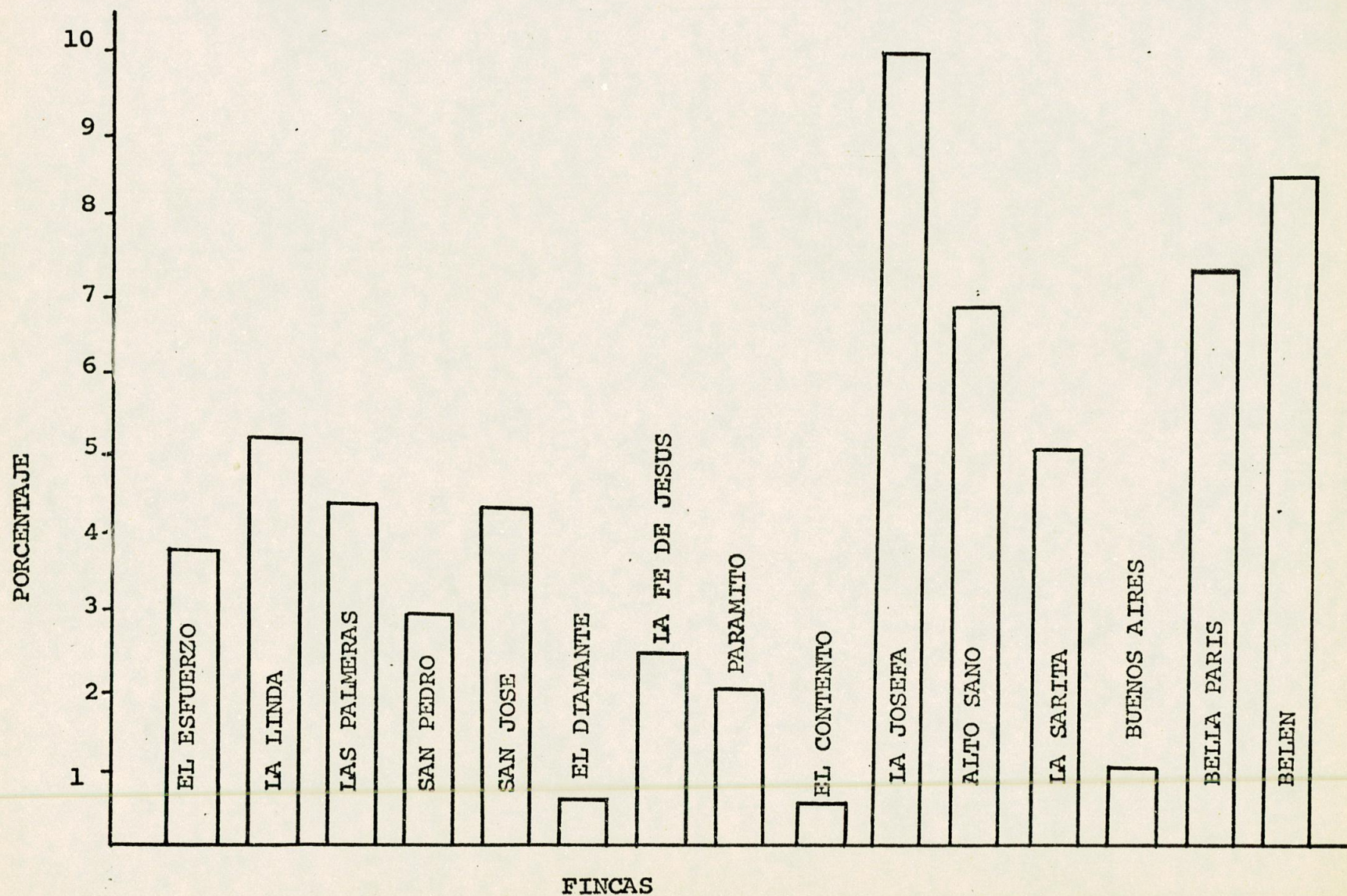


FIG. 13. PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE APHELENCHOIDES SP

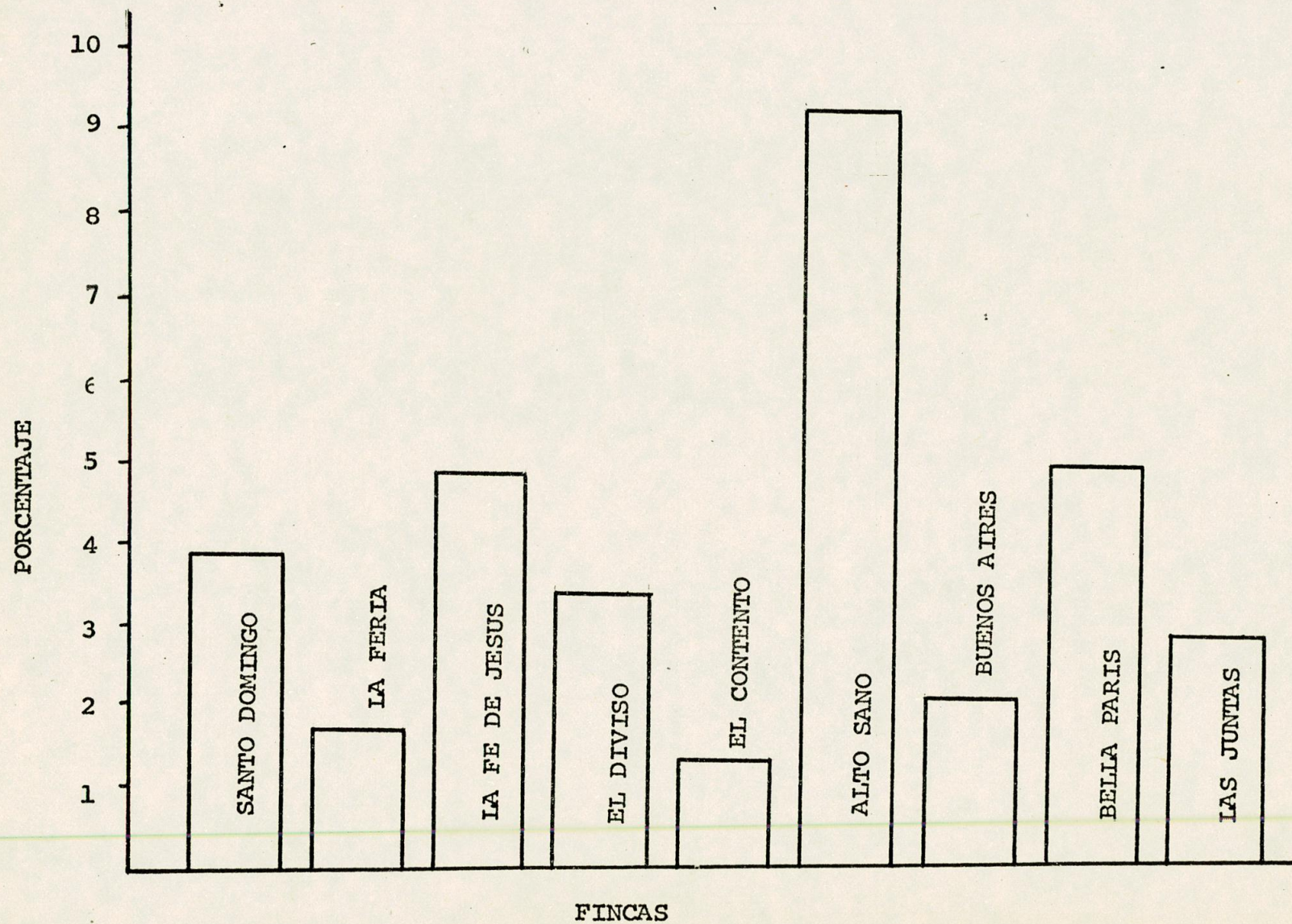


FIG. 14. PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE APHELENCHUS SP

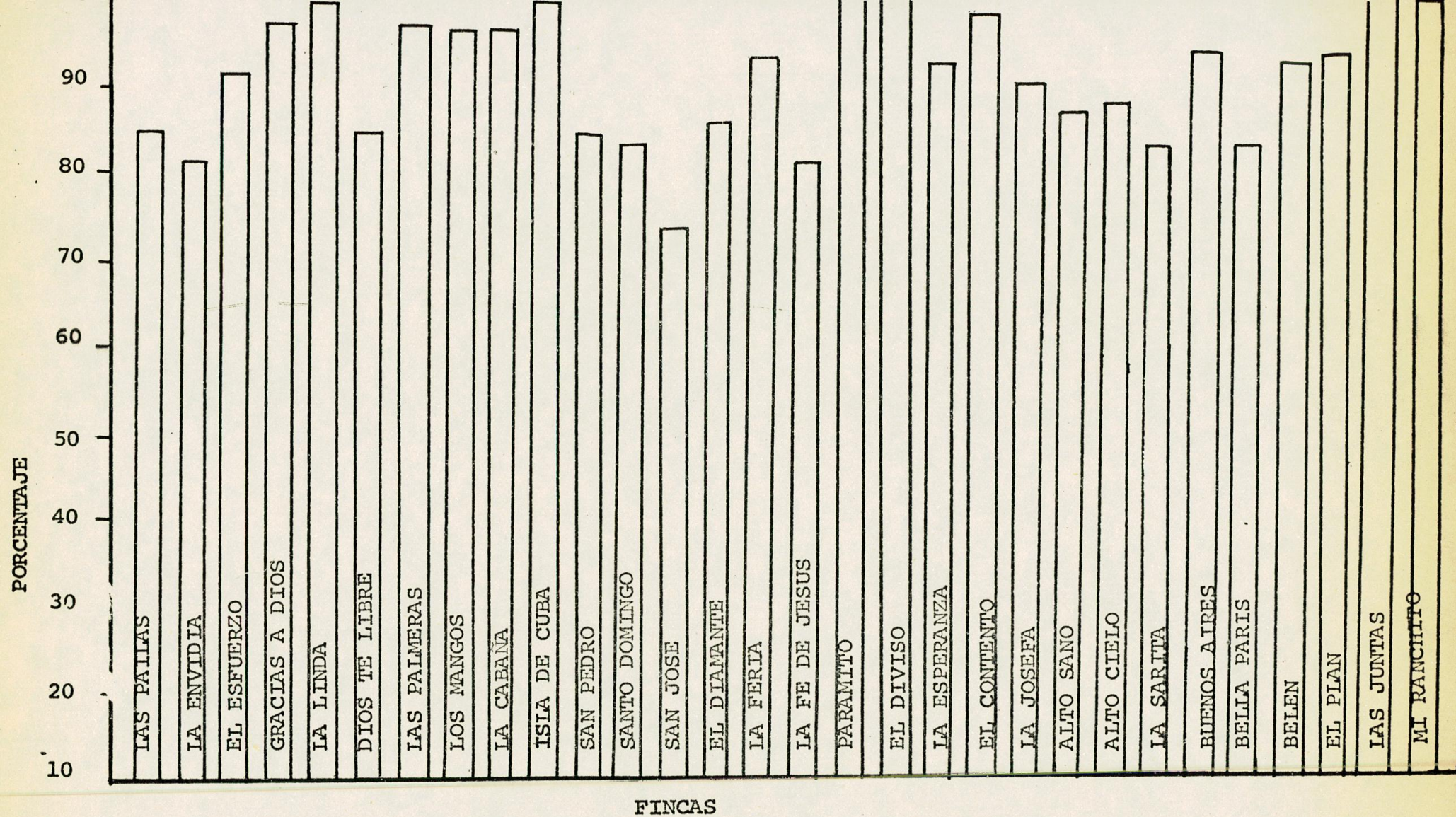


FIG. 15. PORCENTAJES DE OCURRENCIA DE LOS NEMATODOS NO FITOPARASITOS

neros de nemátodos fitoparásitos fueron: Xiphinema 11.52% ,
Helicotylenchus 3.04%, Aphelenchoides 1.90%, Aphelenchus 1.
10%, otros géneros 1.22% (Fig. 16).

En la Tabla 4 se pueden observar los resultados del análisis químico de las muestras de suelo.

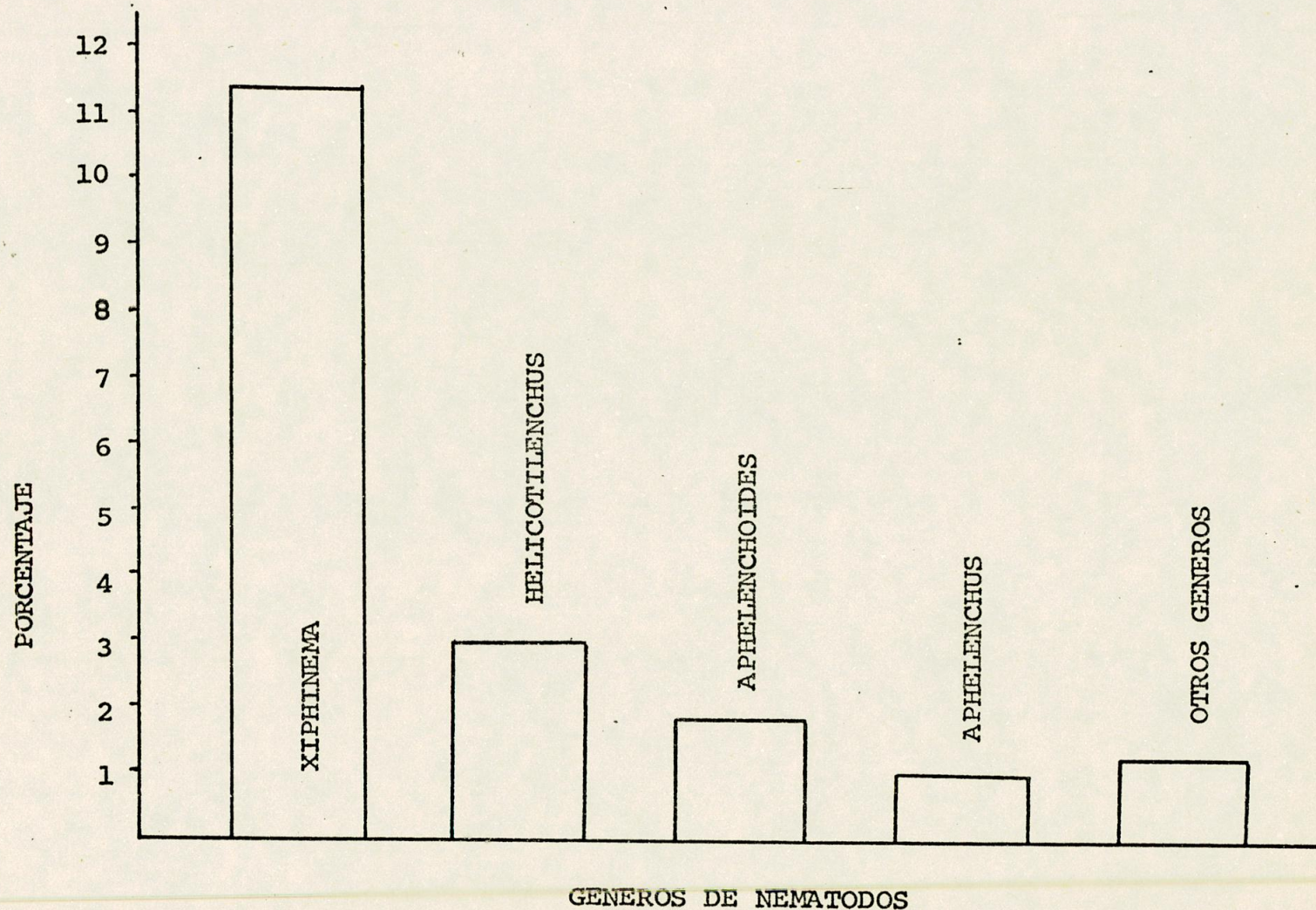


FIG. 16. PROMEDIO DE LOS PORCENTAJES DE OCURRENCIA DE LOS GENEROS DE NEMATODOS FITOPARASITOS ENCONTRADOS.



TABLA 4. ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO.

MUESTRA	pH	NITROGENO (%)	FOSFORO (p.p.m)	POTASIO (m.e./100 grs. de suelo).	TEXTURA.
1	6.2	0.90	63,38	0,62	F.Ar.A.
2	5.7	1.10	10.56	0.29	F.Ar.A.
3	6.0	1.10	13.68	0.12	F.Ar.A.
4	5.2	1.40	59.56	0.46	F.
5	5.8	1.00	17.60	0.49	F.
6	5.6	0.75	11.97	0.08	F.
7	5.4	1.20	38.73	0.82	F.
8	5.8	1.15	11.97	0.18	F.Ar.A.
9	5.6	0.75	35.21	0.05	F.
10	6.3	1.25	52.81	0.51	F.
11	5.7	1.10	7.04	0.13	F.Ar.A.
12	5.8	0.80	7.04	0.20	F.
13	5.7	1.20	35.21	0.15	F.Ar.A.
14	6.2	0.90	7.04	0.17	F.
15	5.7	0.80	11.97	0.10	F.Ar.
16	5.4	1.10	21.13	0.04	F.Ar.A.
17	5.4	0.80	7.04	0.11	F.Ar.
18	6.1	0.75	12.32	0.15	F.Ar.

CONTINUACION TABLA 4.

MUESTRA	pH	NITROGENO (%)	FOSFORO (p.p.m)	POTASIO (m.e./100 grs. de suelo).	TEXTURA
19	5.7	1.15	13.68	0.05	F.Ar.A.
20	5.6	1.15	35.21	0.14	F.Ar.
21	4.9	1.30	7.04	0.23	F.Ar.A.
22	5.2	1.20	7.04	0.11	F.Ar.A.
23	5.1	1.45	7.04	0.22	F.Ar.A.
24	5.0	1.45	7.04	0.05	F.Ar.A.
25	4.7	1.95	7.04	0.10	F.Ar.A.
26	4.9	1.30	7.04	0.11	F.Ar.A.
27	5.9	1.45	7.04	0.36	F.Ar.A.
28	5.0	0.25	7.04	0.15	F.Ar.A.
29	5.2	0.80	7.04	0.22	F.Ar.A.
30	5.3	0.90	11.97	0.42	F.Ar.A.
31	5.1	0.90	63.38	0.27	F.Ar.A.
32	5.0	1.20	7.04	0.03	F.Ar.A.
33	5.2	1.15	7.04	0.15	F.Ar.A.
34	5.3	1.00	7.04	0.11	F.Ar.A.
35	4.9	1.25	7.04	0.33	F.Ar.A.
36	4.8	0.80	7.04	0.38	F.Ar.

CONTINUACION TABLA 4.

MUESTRA	pH	NITROGENO (%)	FOSFORO (p.p.m)	POTASIO (m.e./100 grs. de suelo).	TEXTURA
37	6.0	0.90	38.63	0.64	F.
38	5.7	0.90	21.13	0.36	F.Ar.A.
39	5.6	0.75	7.04	0.66	F.Ar.A.
40	5.2	1.20	80.93	0.31	F.Ar.A.
41	5.5	0.75	12.32	0.15	F.Ar.A.

V. DISCUSION.

Los géneros de nemátodos encontrados en este trabajo fueron los siguientes: Xiphinema, Helicotylenchus, Aphelenchoides, Aphelenchus, Hoplolaimus, Tylenchus y Longidorus (Tabla 1). Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos en otros Departamentos del País (9) y con los de muchos otros países en que se cultiva en gran escala el Cafeto (18).

Las poblaciones de nemátodos fitoparásitos encontrados no fueron lo suficientemente altas como para considerarlos por el momento como factor detrimental en la producción cafetera de San Pedro de la Sierra, aunque quizás en el futuro si lleguen a convertirse en un factor limitante en la producción, dependiendo de la velocidad de reproducción y de la atención que se les preste.

Estas poblaciones tan bajas de nemátodos fitoparásitos pueden ser debidas, quizas, a que en esta zona se puede considerar de semibosque, donde no solamente hay raíces de cafeto sino que también hay raíces de otros árboles y plantas, para lo que el nemátodo no tiene un hospedante específico y este factor puede disminuir la reproducción y por consiguiente la po-

blación.

En todas las fincas estudiadas se presentaron variaciones significativas en cuanto a poblaciones y géneros de nemátodos presentes en cada una de las muestras, aún en las más cercanas, esto pone de manifiesto que para establecer un programa de control de nemátodos, en cualquier explotación agrícola es necesario hacer un estudio muy detallado en cada uno de los lotes y conocer la relación de estos con otros organismos y los posibles factores que ayudarían a incrementar la incidencia de estos patógenos.

Observando las poblaciones promedio de nemátodos en las diferentes fincas (Fig. 10) se vé que estas varían de 75 a 591 nemátodos por un (1) kilo de suelo. En ninguna de las fincas estudiadas se pudieron observar síntomas externos típicos en los cafetos, esto indica que las poblaciones de nemátodos encontradas, no son lo suficientemente altas como para causar bajas en el cafeto ó que los géneros encontrados no tienen la suficiente capacidad destructora, en forma tal, como para que las plantas expresaran las irritaciones que los nemátodos les pudieran estar ocasionando.

Se observa (Fig. 10), que la finca con menor densidad de

población de nemátodos, fue la de menor altura (Apéndice 1), característica que pudo influir en la población, debido, probablemente, a que la temperatura y humedad de esta altura, crean condiciones no favorables para la infección y reproducción de estos patógenos.

En todas las muestras estudiadas el género de nemátodo que mayor población tuvo fue el Xiphinema, esto se le puede atribuir a factores que afectan grandemente la población de nemátodos, tales como la variación en los componentes de la solución del suelo y los cambios de humedad (15).

Xiphinema, que fue el género de nemátodo encontrado con mayor población, puede considerarse como nemátodos de cuidado, no por su densidad, ni por su velocidad de crecimiento, ya que esta es relativamente lenta (4), sino por su ataque, ya que elige para su alimentación raíces jóvenes y succulentas, insertando en ellas su excepcionalmente largo y poderoso estilete (4), causándoles, según White, citado por Christie (4), una moderada tumefacción, acompañada por la formación de grupos de ramas cortas en escobilla y además por diversos grados de necrosis y estrechamiento en el sitio de inserción.

Aphelenchoides, se encontró en tercer lugar en cuanto a porcentaje de ocurrencia con 1.90% ; este es un nemátodo que se puede considerar de poca importancia económica, ya que varias especies de este género son predatoras, y parece ser que se alimentan en gran parte, si nó en forma exclusiva, de otros nemátodos o de sus huevos (4).

Tylenchus, fué uno de los géneros de nemátodos que se encontró en una población muy baja. Este nemátodo también ha sido encontrado en Java afectando cafeto (16), pero aquí se le considera de poca importancia; no obstante Chevalier, citado por Sylvain (16), anota que un investigador encontró en Brasil 11 especímenes de nemátodos en plantaciones de cafeto, de los cuales consideró a Tylenchus como verdadero parásito y muy terrible. Esto muestra claramente la existencia de contradicción sobre la capacidad patogénica de este nemátodo en cafeto, por lo que en esta zona debería tomarsele en cuenta.

Los géneros de nemátodos Aphelenchoides, Aphelenchus, Hoplolaimus, Tylenchus y Longidorus se encontraron distribuidos en las diferentes fincas estudiadas en cantidades bajas, debido posiblemente a que estos géneros no son parásitos especializados en el cafeto, sino que su presencia se debe a su con

dición de parásitos obligados (4), la cual les impone alimentarse de las raíces de plantas que estén más cercas de ellos para su subsistencia, aún cuando estas no sean de su predilección. Aunque es mejor no menospreciarlos mucho, porque puede ocurrir que mediante mecanismos de adaptación o formación de nuevas razas (16) puedan llegar a convertirse en una plaga de mucha importancia, si no se llevan a cabo prácticas culturales y químicas para su control.

El mayor porcentaje de ocurrencia de los nemátodos encontrados correspondió a los no fitoparásitos con 81.22% (Tabla 2), este porcentaje tan alto puede ser de gran utilidad, pues de estos es probable que varios géneros sean predadores, los cuales podrían ayudar a controlar los nemátodos fitoparásitos. Esta puede ser también una de las razones por las cuales la proporción de nemátodos fitoparásitos sea baja.

Analizando los resultados de la Tabla 4, se ve que no hay relación entre el pH, textura, materia orgánica, fósforo y potasio, con la cantidad ni con el porcentaje de ocurrencia de los nemátodos en el área de estudio.

VI. CONCLUSIONES.

Se pueden establecer, como las más importantes, las siguientes:

- 6.1. Las poblaciones de nemátodos fitoparásitos encontradas fueron bajas, lo que quiere decir que la zona estudiada, en la actualidad no podría estar acusando problema económico causado por estos microorganismos, pero puede suceder que por falta de atención, estos que hoy se consideran como inofensivos, más adelante sean los causantes de bajas considerables en la producción cafetera.
- 6.2. Los géneros de nemátodos encontrados en los suelos muestreados, fueron: Xiphinema, Helicotylenchus, Aphelenchus, Tylenchus, Hoplolaimus, Longidorus y algunos géneros no fitoparásitos.
- 6.3. Los porcentajes de ocurrencia de los nemátodos fitoparásitos encontrados fueron: Xiphinema 11.52% , Helicotylenchus 3.04% , Aphelenchoides 1.90% , Aphelenchus 1.10% y otros géneros de menor incidencia 1.22%.

6.4. Los géneros de nemátodos fitoparásitos más importantes por su densidad de población y porcentaje de ocurrencia fueron: Xiphinema, Helicotylenchus, Aphelenchoides y Aphelenchus.

VII. RESUMEN. III

El presente trabajo se propuso abordar la identificación de géneros de nemátodos en suelos cultivados con cafeto. Este ensayo se llevó a cabo en el corregimiento de San Pedro de la Sierra, municipio de Ciénaga, Departamento del Magdalena, con un rango de altura entre 330 metros a 1.000 metros sobre el nivel del mar. Se escogieron 30 fincas de 113 que se encuentran en ese rango de altura en esa región, por el método de las tablas aleatorias.

El trabajo constó de dos partes así:

- a. Trabajo de campo, el cual incluyó la toma de muestras; estas de aproximadamente un (1) kilo se echaron cada una en bolsas plásticas y luego fueron empacadas en cajas de hielcopor con hielo, para preservarlas, a temperatura y humedad adecuada durante el transporte.
- b. Trabajo de laboratorio, el cual incluyó el procesamiento de cada muestra, pesca e identificación de géneros de nemátodos.

Para la extracción de los nemátodos del suelo, se utilizó

el método modificado del embudo de Baerman y tamices de 0.063 mm., 0.10 mm., 0.25 mm., y 1.0 mm., colocados de mayor a menor; tomando los residuos de los dos últimos tamices y haciendo lecturas a las 48 y 72 horas.

Se obtuvieron como resultado siete géneros de nemátodos fitoparásitos que son: Xiphinema, Helicotylenchus, Aphelenchus, Hoplolaimus, Tylenchus, Longidorus, además de varios géneros de nemátodos fitoparásitos.

Los porcentajes de ocurrencia de los nemátodos encontrados fueron: Xiphinema 11.52%, Helicotylenchus 3.04%, Aphelenchoides 1.90%, Aphelenchus 1.10%, Hoplolaimus 0.81%, Tylenchus 0.37%, Longidorus 0.04% y no fitoparásitos 81.22%.

Al hacer el análisis químico de los suelos de cada una de las muestras (Textura, pH, Nitrógeno, Fósforo y Potasio) se puede ver que no hay relación alguna con las poblaciones y porcentajes de ocurrencia de los nemátodos.

SUMMARY.

Present work was. done to identify nematode Genus of Caffe
tto cultivated soils.

This Trial was performed in San Pedro de la Sierra Zone, Cié
naga municipality, Magdalena Depart, with a range of heighth bet-
ween 330 m to 1.000 m. O.S.L.

Thirty farms from 113 that there are in the zone at that al
titude (height) were selected by random.

The work had two parts:

- a. Out doors work: Sampling collection (about one Kg); these
samples were put in poliethy lene purses and packed in the
remos boxes with ice, to preserv them at one adecuated,
moisture and temperature during transportation.
- b. Laboratory work: Each sample processing, fishing and iden
tifying of Nematode Genus.

To extract nematodes from soils modified funnel Baermann me -
thod was used and sieves of 0,063 mm., 0,10 mm, 0,25 mm, and
1,00 mm. placed since mayor to least Residues were taken from

the two last sieves and readings were made at 48 and 72 hours. We obtained, as results, seven phytoparasitic Nematode Genus: Helicotylenchus, Aphelenchoides, Aphelenchus, Hoplolaimus, Tylenchus, Longidorus, out of varions nom phytoparasitic Nematode Genus.

Occurrence percentages of found Nematodes were: Xiphinema 11.52%, Helicotylenchus 3.04%, Aphelenchoides 1.90%, Aphelenchus 1.10%, Hoplolaimus 0.81%, Tylenchus 0.37%, Longidorus 0.04% and nom phytoparasitic 81.22%.

From chemical soil analysis of each sample (Texture, pH., Nitrogen, Phosphorus and Potassium), it may be observed thad there is non relation with population and occurrence percentages of Nematodes.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. ABREGO, Leopoldo. "Los nemátodos un problema del café en el Salvador". Nomatrópical; 1 (1): 19; may., 1971.
2. AGRIOS, N. George. Plant pathology. 2 ed. New York, Academic-press, 1970. 629p.
3. BAEZA, Carlos A. Nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo del cafeto en Colombia; resúmenes congreso de fundación colombiana de fitopatología y ciencias afines, Chinchina, Caldas, agosto. 1974. p. 11.
4. CHRISTIE, R. Josse. Nemátodos de los vegetales; su ecología y control. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1970. 275 p.
5. CLAVE. Para la identificación de nemátodos fitoparásitos (Basada en caracteres de las hembras adultas). Pictorial. New York, B y W. F. Mai, Cornell University 5 p.
6. COSTE, René. El café. Barcelona; Blume, 1969. 285 p.
7. HARRER, E. A. Producción moderna de café. México, Continental, 1964. 632p.
8. HORSFALL, G., James; F. Kennett Baker and G. A. Zentmyer. "Interactions between nematodes and fungus in disease complexos". Annual review of phytopathology; 9: 493; 1971.
9. LEGUIZAMON, C. Jairo y Selma López. "Nemátodos en plantaciones de café en Colombia". Chinchiná, Caldas, Cenicafé, 1972. p.4.
10. MORTENSEN, E. y E. Bullard. Horticultura tropical y subtropical. 2 ed. México, Pax, 1964. 109 p.
11. NORTON, Dow C. and John K. Hottmann. Distribution of selected plant parasitic nematodes relative to vegetation and edaphic factors. Resumen biological abstract. 53 (6): 3604; sept, 15., 1974.

12. OSTLE, Bernard. Estadística aplicada; técnica de la estadística moderna, cuando y donde aplicarlas. México. Limusa-Willey, 1968. 629 p.
13. RESUMEN de los trabajos de investigación realizados con nemátodos del género Meloidogyne en café. Bogotá, Federación Nacional de Cafeteros. p. 9. (Mimeografiado).
14. SAÑUDO, A. Benjamin. "Algunos aspectos sobre el nemátodo Aphelenchoides sp. y su influencia en el desarrollo de varios hongos del suelo". Noticias Fitosanitarias. Cali; 4 (2): 148-159; sept. 1974.
15. STEINER, G. and. Edna M. Buhner. "The plant nematode problem of the american tropics". The Journal of agriculture. Puerto Rico; 48 (2): 69-100; april. 1964.
16. SYLVAIN, P. G. El problema de los nemátodos en la producción de café. Turrialba, Costa Rica; 1 (1): 1-20; may. jun. 1960.
17. THORNE, Gerald. Principles of nematology. New. York, McGraw-Hill Book Company, Inc, 1961. 553 p.
18. VARGAS, G. Oswaldo. Nematología del cafeto. Boletín Técnico. Lima; 47: 75; dic., 1963.

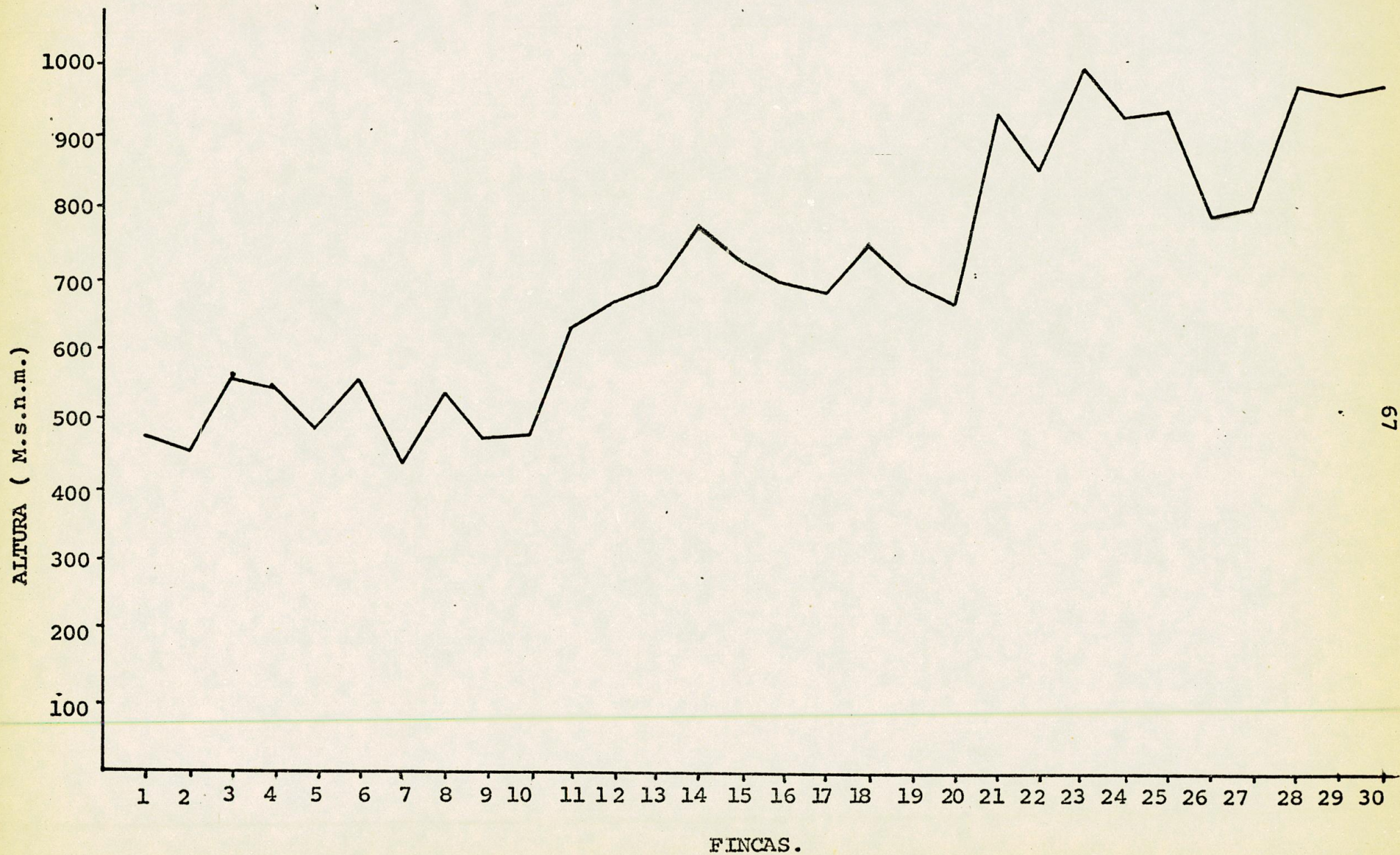
A P E N D I C E

APENDICE 1. FINCAS ESTUDIADAS CON SUS ALTURAS Y AREAS.

FINCAS	ALTURAS	AREAS
	(m.s.n.m)	(Hás)
LAS PAILAS	470	1
LA ENVIDIA	450	13
EL ESFUERZO	550	4
GRACIAS A DIOS	540	13
LA LINDA	480	25
DIOS TE LIBRE	550	6
LAS PALMERAS	430	6
LOS MANGOS	530	6
LA CABAÑA	460	9
ISLA DE CUBA	470	6
SAN PEDRO	620	18
SANTO DOMINGO	660	18
SAN JOSE	690	1
EL DIAMANTE	770	26
LA FERIA	730	8
LA FE DE JESUS	700	5
PARAMITO	680	18
EL DIVISO	750	2

CONTINUACION APENDICE 1.

FINCAS	ALTURAS (m.s.n.m)	AREAS (Hás)
LA ESPERANZA	700	1
EL CONTENTO	660	55
LA JOSEFA	930	6
ALTO SANO	840	3
ALTO CIELO	1.000	6
LA SARITA	920	15
BUENOS AIRES	930	8
BELLA PARIS	790	3
BELEN	800	10
EL PLAN	960	8
IAS JUNTAS	950	3
MI RANCHITO	960	8



APENDICE 2. VARIACION DE ALTURAS DE LAS FINCAS ESTUDIADAS.

APENDICE 3. TAXONOMIA DE LOS GENEROS DE NEMATODOS ENCONTRA -
DOS COMO MAS IMPORTANTES.

I . ORDEN DORYLAIMIDA.

Piel lisa, odonto-estilete largo, esófago dividido en dos partes: Una anterior que es larga y delgada y una posterior bulbosa; el esófago tiene forma de botella.

1.1. Xiphinema: Nemátodo largo que siempre se le encontró en forma de "C". El odonto-estilete es largo y poderoso con un hinchamiento en la base, el anillo guía está situado cerca de la base del odonto-estilete, la vulva se le encontró siempre al 50% de la longitud del cuerpo.

II. ORDEN TYLENCHIDA.

Esófago dividido en tres partes, normalmente con metacorpus (bulbo medio) seguido por un Istmo delgado y un bulbo glandular basal estilete normalmente con nódulos basales.

2.1. Superfamilia Tylenchoideae: Son nemátodos vermi -

formes (gusanos) en su mayoría; hay algunas hembras que son hinchadas; esófago típico, glándulas esofágicas en forma de bulbo o sobre puesta al intestino, anulaciones de la piel fina o bien marcadas, estilete delicado o fuerte.

2.1.1. Helicotylenchus: Se presentó con región cefálica marcada, estilete corto y fuerte con nódulos basales redondeados; nemátodos que siempre se encontró en forma de "C", vulva a 60% o menos de la longitud del cuerpo, metacarpus (bulbo medio) moderado.

2.2. Superfamilia Aphelenchoideae: Estilete fino y corto, son nemátodos pequeños, vermiformes; las hembras tienen la vulva posterior con un ovario. El bulbo medio ocupa toda la cavidad, anulaciones de la piel fina.

2.2.1. Aphelenchoides: Nemátodos con un estilete corto, vulva a 60 - 70% de la longitud del cuerpo, con un ovario, cola conoide. El bulbo medio ocupa toda la cavidad del cuerpo.

2.2.2. Aphelenchus: Las hembras adultas presentaron estilete pequeño, vulva a 70 - 80% de la longitud del cuerpo, un ovario, cola redondeada. El bulbo medio ocupa toda la cavidad del cuerpo.

APENDICE 4. VARIACION PLUVIOMETRICA MENSUAL DE LA REGION DE
SAN PEDRO DE LA SIERRA EN EL AÑO 1976.

DIA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1					3.00	37.0						
2					55.2	7.4						
3					0.6	1.8						
4					0.5	19.0						
5					6.0	1.9						
6					2.2	14.4						
7					6.8	9.8						
8					0.7	0.4						
9					—	99.6						
10					0.8	27.7						
11					1.3	19.5						
12					3.9	—						
13					1.1	25.5						
14					17.5	X						
15					—	X						
16					—	X						
17					7.8	X						

CONTINUACION APENDICE 4.

DIA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
18					12.1	X						
19					6.2	X						
20					0.2	X						
21					3.2	X						
22					42.2	X						
23					31.3	X						
24					13.3	X						
25					23.6	X						
26					52.6	X						
27					—	X						
28					X	X						
29					X	X						
30					X	X						
31					—							
TOTAL					(292.1)	(264)						

CONTINUACION APENDICE 4.

DIA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-----	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

OBSERVACIONES: Acumulado
 () Dato Incompleto
 X No hay dato
